

Fotorealistické zobrazování se již zcela běžně provádí pomocí simulace transportu světla a Monte Carlo metod. Avšak algoritmy použité v současných zobrazovacích systémech jsou často neefektivní, a to zvláště ve scénách, které mají složitou viditelnost mezi kamerou a světelnými zdroji anebo obsahují transport světla přes mnoho lesklých odrazů. Z důvodu zefektivnění simulace v těchto scénách by bylo vhodné využít v praxi robustnější algoritmy. Algoritmy simulace transportu světla založené na Monte Carlo metodách s Markovovými řetězci (MCMC) jsou efektivní právě při vzorkování různých typů světelných cest, a to i ve scénách se složitou viditelností. Na druhou stranu tyto algoritmy často generují příliš mnoho vzorků v některých částech prostoru světelných cest, zatímco jiné části jsou vzorkovány málo, nebo vůbec. Toto chování je způsobeno nedostatečnou globální explorační kapacitou prostoru světelných cest, která vede k nepředvídatelné konvergenci a k chybám ve výsledném obrázku. Kvůli tomuto nedostatku jsou MCMC metody v praxi často opomíjeny. V této disertační práci se proto soustředíme na zlepšení globální explorační kapacity prostoru v MCMC algoritmech pro simulaci transportu světla. Nejdříve uvádíme nový MCMC algoritmus, který používá techniku replica exchange k vylepšení globální explorační kapacity. Za účelem zvýšení efektivity replica exchange zavádíme takzvané "temperování" prostoru světelných cest, čímž umožníme Markovovu řetězci snazší objevování důležitých cest. Zavádíme také nové strategie pro výměnu stavů řetězců v algoritmu replica exchange, které dále zvyšují efektivitu výsledného algoritmu. Dále prezentujeme další nový MCMC algoritmus, který je založen na takzvaném obousměrném algoritmu spojování a slučování vrcholů (vertex connection and merging). Naše metoda z něj využívá techniky vzorkování světelných cest a přepoužívání světelných cest opět za účelem zlepšení globální explorační kapacity v prostoru cest, obzvláště ve scénách obsahujících transport světla přes mnoho lesklých odrazů. Kromě dvou nových algoritmů tato disertační práce také obsahuje rozsáhlý přehled současných MCMC metod používaných k simulaci transportu světla.